# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number:

2000-077181

(43)Date of publication of application: 14.03.2000

(51)Int.CI.

H05B 33/02

H05B 33/24

(21)Application number: 10-247540

(71)Applicant : DENSO CORP

KIDO JUNJI

(22)Date of filing:

01.09.1998

(72)Inventor: SUZUKI HARUMI

KIDO JUNJI

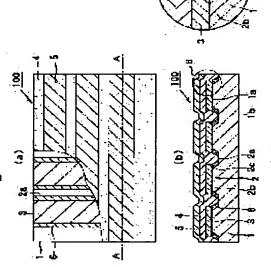
**ISHIKAWA TAKESHI** 

### (54) ELECTROLUMINESCENT ELEMENT

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent light from leaking from the wall face of a ramp in a projecting or recessed part, in an EL element to bring down light below a transparent substrate by disposing a luminescent layer placed between a pair of electrodes on projecting parts among projecting and recessed parts formed on the transparent substrate.

SOLUTION: Plural striped and transparent electrodes 3 are formed on projecting parts 2b among plural striped projecting and recessed parts 2 formed on one side 1a of a transparent substrate 1, a luminescent layer 4 is formed on one side of the projecting parts 2b and the transparent electrodes 3, and plural striped counter electrodes 5 are formed on the luminescent layer 4. A light reflecting film 6 of aluminum and gold is formed on the wall side 2c of a ramp in each projecting or recessed part 2, and is electrically connected to each transparent electrode 3, while an adjacent light reflecting film 6 is electrically separated by the recessed part 2a.



### **LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

### JP2000-077181

## English Translation of [0029]~[0038]

[0029] Next, a manufacturing method for an EL element 100 according to this embodiment is described. Figs. 2(a) to 2(f) and Figs. 3(a) and 3(b) show an example of the manufacturing method. First, a transparent planer substrate K1 made of glass or the like is prepared (Fig. 2(a)) and projecting/recessed parts are formed on one surface of the planer substrate K1 through a physical method such as machining or a chemical method using a drug solution to form a substrate 1 having projecting/recessed parts 2 (Fig. 2(b)).

[0030] According to a physical method for formation of the projecting/recessed parts, first, a photosensitive resin is applied over a whole surface of the planer substrate K1, and then parts of the photosensitive resin where projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process using a photo mask. Thereafter, through sand blast or ion irradiation, the substrate K1 is ground to obtain recessed parts 2a, and then by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2 is obtained.

[0031] Alternatively, instead of using the photosensitive resin, a metal mask having opening parts corresponding to the recessed parts 2a is disposed immediately above the planer substrate K1 and sand blast or ion irradiation is performed from its upper surface side, thereby making it possible to obtain the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2. Then, according to a chemical method for formation of the projecting/recessed parts, first, a photosensitive resin is applied over the whole surface of the planer substrate K1, and then parts of the photosensitive resin where a projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process

using a photo mask. Thereafter, a drug solution according to the substrate K1, such as hydrofluoric acid for a glass substrate, is used for etching the substrate K1. After obtaining the recessed parts 2a, by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the projecting/recessed parts 2 is obtained.

[0032] Next, as shown in Fig. 2(c), a light reflecting film 6 is formed over the whole surface of the substrate 1 through sputtering, evaporation, or the like. Subsequently, a photosensitive resin is applied over a whole surface of the film, and a part of the photosensitive resin where a wall side 2c of a ramp in each projecting/recessed part 2 is to be formed is left through a photo process. Thereafter, the light reflecting film 6 is etched using an etchant (Fig. 2(d)). For example, when aluminum is used for the light reflecting film 6, potassium hydrate or thermal phosphoric acid is used as the etchant.

[0033] Then, the photosensitive resin is removed to obtain the substrate 1 having the light reflecting film 6 formed on the wall side 2c of the ramp. Next, film formation of transparent electrodes 3 is performed over a whole surface of the substrate through sputtering, evaporation, or the like as shown in Fig. 2(e). Thereafter, as shown in Fig. 2(f), the transparent electrodes 3 are patterned to obtain the substrate 1 having the transparent electrodes 3 on the projecting parts 2b electrically connected to the light reflecting film 6 on the wall side 2c of the ramp.

[0034] Subsequently, as shown in Fig. 3(a), a luminescent layer 4 is formed over a whole surface of the substrate. In the case of an inorganic EL, film formation of subsequently laminating three layers including an insulating film made of silicon oxide, an inorganic luminescent layer mainly made of zinc sulfide, and an insulating film made of silicon oxide is performed through sputtering or evaporation, for example. In the case of an organic EL, the film

formation thereof is performed through vacuum evaporation, spin coating, or the like.

[0035] After that, film formation through sputtering, evaporation, or the like and patterning through a photo process are performed on top of the substrate, thereby forming a counter electrode 5 (Fig. 3(b)). Thus, the EL element 100 shown in Fig. 1 is completed. Alternatively, the EL element 100 can also be manufactured using a method described below. Figs. 4(a) to 4(e) show another example of the manufacturing method for the EL element 100.

[0036] First, the transparent electrodes 3 are formed over a whole surface of the planer substrate K1 (Fig. 4(a)), and after a photosensitive resin is formed over whole surfaces of the transparent electrodes, parts of the photosensitive resin where the projecting parts 2b are to be formed are left through a photo process using a photo mask K2 (Fig. 4(b)). Thereafter, through sand blast or ion irradiation, the substrate K1 and the transparent electrodes 3 are ground to obtain the recessed parts 2a, and then by peeling the photosensitive resin off, the substrate 1 having the transparent electrodes 3 formed on the projecting/recessed parts 2 and the projecting parts 2b is obtained (Fig. 4(c)).

[0037] Note that even without using the photosensitive resin, a metal mask having opening parts corresponding to the recessed parts 2a is disposed immediately above the planer substrate K1 and sand blast or ion irradiation is performed from its upper surface side, thereby making it possible to obtain a similar substrate 1 having the projecting/recessed parts 2. Next, the light reflecting film 6 is formed over the whole surface of the substrate (Fig. 4(d)), and a photosensitive resin is applied over a whole surface of the film. Then, a part of the photosensitive resin where the wall side 2c of the ramp in each projecting/recessed part 2 is to be formed is left through a photo process.

[0038] Thereafter, the light reflecting film 6 is etched using an etchant (Fig. 4(e)). Then, the photosensitive resin is removed, thereby obtaining the substrate 1 having the light reflecting film 6 formed on the wall side 2c of the ramp and electrically connected to the transparent electrodes 3 of the projecting parts 2b. Subsequently, the luminescent layer 4 and the counter electrode 5 are formed on top of the substrate as in Fig. 3, thereby obtaining the EL element 100 shown in Fig. 1.

(18)日本国特許庁 (JP)

(12)公開特許公報(A)

**特開2000-77181** (11)特許出關公開番号

(P2000-77181A) (43)公開日 平成12年3月14日(2000.3.14)

(51) Int. Cl. 7	識別記号	FI	j-71-ド (参考)	(物地)
H05B 33/02		H05B 33/02	3K007	
33/24		33/24		

(全10頁) 審査請求 未請求 請求項の数6 01

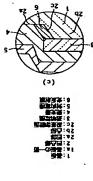
000004260 株式会社デンソー	参知県が各市昭和町1丁目1番地 域戸 埼二	最終更に続く
(71) 出版人 000004260 株式会社デ		
特 <b>阅</b> 平10-247540	平成10年9月1日(1938.9.1)	
(21) 出版器号	(22) 出頭日	

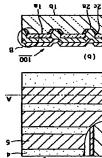
(54) [発明の名称] EL苺子

(57) (政約)

**【類題】 強男基板上に形成された凹凸部の凸部に一対** の電極で挟まれた発光層を配置し、透明基板下方に光の 取出しを行なうEL茶子において、凹凸部の段差部壁面 からの光の溢洩を防止する。

部壁面2cには、アルミニウムや金等からなる光反射膜 4 上には透明電極3と直交したストライブ状の複数の対 向電極5が形成されている。そして、各凹凸部2の段類 6 が形成され、各選明価値3と間気的に接続されている トライプ状の複数の過明電極3が形成され、凸部2 b及 **び処明気極3上には発光圏4が一面に形成され、発光圏** と共に、隣接する各光反射膜6は凹部2aにて電気的に 【解決手段】 透明な基板1の一面1aに形成されたス ・ライプ状の複数の凹凸部2のうち凸部2 b 上には、ス 分配されている。





(1)の台層(16) 倒に取り出すようにしたBL茶子 【間求項1】 透明基板(1)と、この透明基板(1) と、この発光圏(4)上に形成された第2位橋(5) と、この第1 電極 (3) 上に形成された発光層 (4) の一面(1a)上に形成された過明な第1位圏(3) を備え、前記発光層 (4) からの光を前記透明基板 、特許請求の範囲】 12857C

ب

**11記第1名権(3)は前記回凸部(2)のうち凸部(2 少なくとも前記凹凸部(2)の段差部蛭面(2 c)に、 前記透明基板(1)の前記一面(1 a)には凹凸部** (2) が形成され、 り、上に形成され、

成されていることを特徴とする請求項1に記載のEL券 **世紀光反射版(6)は、金属材料から構** [請求項2]

光反射膜 (6) が形成されていることを特徴とするEL

て、両極402、403に10V程度の直流机圧を印加 し、前配簿以401に位子および正孔を注入して再結合 させることにより、励起子を生成し、この励起子の失活

する際の光の放出を利用して発光に至る。

20

前配複数個の凹凸部(2)の各々において、前記第1億 反射膜(6)は前記段差部壁面(2c)に形成されてお 函(3)は前配凸部(2)上に形成され、かつ、前記光 [開求項3] 前記凹凸部(2)は複数個形成され、

隣接する前記第1電極(3)と前記光反射膜(6)とは (6) は前記回部 (2 a) にて電気的に分断されている **町気的に帯通されるとともに、隣接する前配光反射膜** ことを特徴とする請求項2に記載の巨1茶子。

極(3)が前配凸部(2b)上に形成され、かつ、前記 前配複数個の凹凸部 (2)の各々において、前記第1億 光反射膜 (6) は、前記段差部壁面 (2 c) を含む前記 【贈求項4】 前記凹凸部(2)は複数個形成され、 四部 (2 a) の全面に形成されており、

30

隣接する前記第1電極(3)と前記光反射膜(6)とは 虹気的に導通されていることを特徴とする請求項2に記 戦の氏し祭子。

そのものに形成されていることを特徴とする請求項1な 【精求項6】 前記凹凸部(2)は、前記透明基板 いし4のいずれか1つに記載のEL茶子。

**\$** (1)の哲記一画(18)上に役出して形成された政部 の位記一回 (1 a) のうち 世記 以密材 (8) の非形成部 を前記凹断 (2 a) として構成されていることを特徴と 材 (8) を前記凸部 (3 p) とし、煎記凝明基板 (1) する請求項1ないし5のいずれか1つに記載のEL券

[発明の詳細な説明]

[00001]

ネッセンス茶子)に関し、特に、光の取り出し効率の向 イや照明器具等に適用されるEL茶子 (エレクトロルミ 【発明の属する技術分野】本発明は、薄膜型ディスプレ

(2)

特限2000-77181

[0002]

以等からなる上部包括306とで挟んだ構造をとってい。 **科とする無機発光層301を酸化シリコンなどの絶縁層** 発光層304の上下を、透明な下部電極305と金属荷 る。そして、包括305,306間に200V程度の角 [0003] また、図14 (b) に示すように、有機E 陽極402と陰極403とで挟んだ構造を有する。そし 交流位圧を印加すると、包圧印加時に無機発光圏301 と絶疑闘302界面から放出される低子が加速し、無機 Lに分類される。図14 (a) に示すように、無機EL は、一般に、ガラス等の透明基板上に、硫化亜鉛を主材 302で挟んだ3周からなる発光暦304を有し、更に |従来の技術||一般に、EL茶子は、無機ELと有機E しは、蛍光有機化合物を含む発光層(静膜)401を、 発光園301中のドーパント原子を励起し発光に至る。 2

[0004] 従来、これら博以表示祭子において、ガラ ス等の透明基板の端面からの光の脳波が大きく、視野方 **ある。そのため、必要な輝度を得るためには投入電力が** 高くなるなどの問題があり、この高い投入党力はエネル この時の光の外部取り出し効率は、一般に20%程度で 向である基板下面の投示解度が低下している。そして、 ギー上の問題のみならず、楽子に及ぼす負荷を増大し、 信頼性を低下させる。

合の上記光脳茂の様子を示す。 平面状の透明基板K1に から溢洩する(図5中、破線矢印)。この時の全反射の って、発光圏からの光のうち、この角度の以上で入計す [0005] ににで、図5に、無礙ELを倒にとった場 おいては、光路102のように茘板下面K1aに低角で 基板K1と空気との界面で全反射され、基板K1の側面 条件は、屈折率の違いから、臨界角のとして求まる。よ 入射する光は、空気と基板K1との屈折率の違いから、 る光は基板の側面に溜放する。

86587号公報、特開平3-46791号公報)が提 案されている。これらは、無機ELにおいて、原折拳の 大きく異なる発光層と下部絶縁層との間での反射光を効 [0006] この光の外部取り出し効率を向上させる目 的で、発子の基板に凹凸を形成したもの(特別平1-1 4良く、基板下方へ取り出すためのものである。

[0000]

【発明が解決しようとする瞑題】しかしながら、本発明 仮を試作し検討した結果、屈折率の大きく異なる発光層 て光の濁洩を低減できるものの、基板上の凹凸部の段差 哲等が、上記従来技術に基づいて、凹凸部を形成した基 材料と下部絶縁層との間での反射光を効率良く取り出し 部壁面から、視野方向外への光の脳波があることがわか 22 3

った。その様子を図らに示す。

[0008] 図6は、本発明者等の域作品であり、基板1に凹凸部2を設け、その凸部2 bに透明な下部電極(透明電極) 3、その上に発光圏4、その上に上部電管(対向電極) 5を積層した構成としている。このEL森子においては、凹凸部2の斜面すなわち段差部壁面2 cへの光の入射角ァが、臨界角 α以上であれば、光路103のように、凹凸部2の段差部壁面2 cでの全反射が起った。 視野方向へ光が取り出せる。

(0009) よって、投野方向外となるように基板1下面1bに入針する光が減少し、基板12の側面から漏液しにくくなる。しかしながら、この格強においても、段差部壁面2cへの光の入針角・が臨界角 a 以下の光路(図6中、破線矢印に示す光路102)の光は、あるため、この光は投差部壁面2cから溜送し、やはり表示算度の低下が問題となる。

[0010]そこで、本発明は上記問題点に鑑みて、選明基板上に形成された凹凸部の凸部に一対の電極で挟まれた発光圏を配置し、透明基板下方に光の取出しを行なうE上業子において、凹凸部の段差部壁面からの光の溜没を防止することを目的とする。

2

[0011]

【疑題を解決するための手段】上記目的を達成するため、請求項1記載の発明では、透明基板(1)一面(1 a)上に透明な第1電極(3)、発光器(4)、第2電極(5)を超次鐵層してなり、発光器(4)からの光を透明基板(1) 他面(1 b) 傾に取り出すようにじたとし来子において、透明基板(1)の一面(1 a)に凹凸部(2)を形成し、その凸部(2 b)上に第1電極(3)を形成し、少なくとも凹凸部(2)の段差部壁面(3)を形成し、少なくとも凹凸部(2)の段差部壁面

(2c)に光反射膜(6)を形成したことを特徴として

[0012] それによって、発光面(4)から部1包 (3)の下方へ向かう光は、凹凸部(2)の段差部限面 (2c)に形成された光反射膜(6)によって全反針する。そのため、エレクトロルミネッセンスによる発光 を、光閃出し歯である過段基板(1)の他面(1b)値から視野方向に効率よく吸出すことができ、段波形限面で、からの光の光の光でを、10の面(1b)値から視野方向に効率よく吸出すことができ、段波形限面(2c)からの光の温液を形にできる。

[0013]よって、基板下面への光の取り出し効率を向上させることができ、結果的に、輝度の高いEL茶子または同一の輝度を得るための投入電力の低下が実現できる。ここで、発光圏(4)は、少なくとも1層の有機化合物からなる発光圏を有するもの(有機EL)、あるいは、無機物からなる発光圏を有するもの(無機EL)のどちらでもよい。

[0014] しかし、特に、本発明は、発光菌(4)下 節の第1粒菌(3)を強迫してきた光の取り出し効率の 向上を実現できるため、無機ELに比べて、第1粒菌 (3)と発光菌(4)の風が華が近い有機ELにおける 50

光の取り出し効率の向上効果が高い。また、光反路数(6)は、可観光を反射するものとして、耐染斑2記載の発明のように、金属材料から構成されていることが呼ばしい。具体的には、アルミーウム、金、銀、锰、マグネシウムなどの金属技科を採用できる。

(0015)また、翻求項3及び請求項4配税の発明は、複数國形成された各々の凹凸部(2)において、第1章極(3)を凸部(2c)に形成し且つ金属製の光反射度(6)を段差部壁面(2c)に形成したEL様子に関するものである。このような複数性極型のEL様子において、翻求項3記載の発明では、隣接する第1億極(3)と光反射膜(6)を电気的に導通するとともに、隣接する光反射膜(6)を凹部(2a)にて電気的に分断させたことを特徴としている。

【0016】光反射膜(6)を凹筋(2a)にて電気的に分所させるとは、具体的には、光反射膜(6)を段澄部壁面(2c)のみに形成し、凹筋(2a)底面に比形成しないことで達成される。それによって、請求項1の発明の効果に加えて、隣接する第1種極(3)同土の絶験が確保される。よって、例えば、第1及び第2種極

されている。

(3、5) とがマトリクスを構成するマトリクス型EL 森子等に代表される部分表示可能なEL 森子を提供できる。また、第1電極(3)は、金属製の光反身版(6)と電気的に導通しているから、光反射版(6)を補助電 艦として第1電極(3)の底板抗化が図れる。

(0017)また、胡水頃4記載の発明では、上記複数電極型のEL素子において、金属盤の光反射版(6)を段送部壁面(2c)を含む凹部(2a)の全面に形成し、隣接する第1電極(3)と光反射膜(6)とを電気的に導通したことを特徴としており、光反射膜(6)を介して隣接する第1電極(3)同土を全て導通させることができ、甜水頃3記載の発明とは逆に全面表示型のEL素子を提供できる。

[0018] ここで、諸坎項ちまたは諸次項も記載の発明のように、凹凸部(2)は、透明基板(1) たのものに形成されたものでもよいし、透明基板(1)の一面(1a)上に突出して形成された疑節材(8)を凸部(2b)とし、透明基板(1)の一面(1a)のうち数部材(8)の非形成節を凹部(2a)として搭成されたものでもよい。

【0019】なお、上記した梧園内の符号は、後述する 実施形態記載の具体的手段との対応関係を示す一例であ

[0000]

【発明の実施の形盤】(第1実施形態)本発明の第1次 施形態に係るEL業子100を図1の説明図に示す。本 実施形態ではマトリクス型の表示回案を持つEL業子と している。図1において、(a)はEL業子100の一 部切欠平面、(b)は(a)のA-A断面、(c)は (b)におけるB部分の拡大構成を示す。なお、図1

(8)を含め、以下、各図において平面構成を示す図にも、ハッチングが踏してあるが、便宜上踏したものである。 新五子によった

[0021] 基板(透明基板) 1は、ガラス等の透明整像性材料からなる透明な基板であり、一面1 a に複数個の凹凸部2が形成されている。本例では凹凸部2は基板1の一面1 a を削ることにより凹部2 a を形成し、削らない部分を凸部2 b として形成したものである。図1(a) 及び(b) に示す様に、凹部2 a と凸部2 b とは

中国ストライプ状に形成されている。

[0022] これら複数個の凹凸部2が形成された一面 1aにおいて各凸部2b上には、透明電極材料であるインジウムー磁の酸化物(1TO)等からなる複数の透明電極 (#1位)等からなる複数の透明電極 (#1位)等からなる複数の透明電極 (#1位)を、台口は応して平面ストライプ状に形成されている。そして、各回部2a及び各通明電極3の上には、上記したような無機ELまたは有機ELに用いられる材料にて発光器4が一面に送って形成 [0023] ここで、本発明における発光層 4は、無機 ELタイプにおいては、上記図14 (a) にて述べたように、硫化亜鉛等を主材料とする無機発光層を設化シリコンなどの結縁層で挟んだ3層からなり、一方、有機ELタイプにおいては、上記図14 (b) にて述べたように、蛍光有機化合物を含む発光層を複数 (例えば2~5周) 積層した積層膜からなる。 【0024】ここで、蛍光有機化合物としては、例えば、公知のα-NPD(α-ナフチルフェニルベンゼン)、TPD(テトラフェニルジアミン)、ALQ(キノリノールアルミ館体)、BALQ(ピス(2-メチルー8-キノリノラート)(2、3ージメチルフェノラート)アルミニウム)、PVK(ポリピニルカルパゾー)、等が採用できる。

(0025) そして、この発光面4の上には、複数の対向低値(排2 00個) 5が形成されている。対向低極5は平面ストライブ状をなし、このストライブが透明電極3のストライプと直交するように対向配置されている(図1(a) 参照)。これら対向電極5は透明でもよいが、当常、光を透過しない電極材料が用いられ、無機ELにおいては、例えばフルミニウム等、有機ELにおいては、例えばフッ化リチウム、アルミニウム、及びマグキシウムと超との合金等が採用できる。

(0026) ここで、各々の凹凸部2において、透明位 個3が形成された凸部2と降後する凹部2aとによって構成される段差部壁面2cには、アルミニウム、鈕、金などの金属材料からなる光反射媒6が形成されている。そして、この光反射媒6によって、発光圏4から類1電極3の下方へ向かう光を全反射するようになってい

【0027】また、この光反射膜6は、ほぼ段差部壁面 2 c にのみ形成されており、凹部2 a には形成されず、

**解核する光反射版6回土は塩気的導過を分断されている。そして、図1(c)に示す様に、名々の凹凸部2において、職様する強明電猫3と電気的に接続され場過している。従って、各遊明電猫3は至いに結構されるため、周電艦3、5の直交部分を国業としたマトリクス型のEL 紫子が構成される。** 

(0028)かかる構成を有するEL業子100においては、図示しない駆動回路によって各位値3、5に位所を印加することで、両電値3、5の位交部分(画案)にで発光層4を発光させる。この光は透明電値3及び基的1から、基板1の他面1b、即ち基板下面に収出される。ここで、光反射版6は金属製であるため、補助電椅として機能し、導通する透明電極3の低低がに良減し

(10029)次に、本実館形態のEL発子100の製造方柱について述べる。製造方柱の一倒を図2(a)~(f)及び図3(a)及び(b)に示す。最初に、ガラ(f)及び図3(a)及び(b)に示す。最初に、ガラ

ス等からなる透明な平面基板K1を用意し(図2(a))、機械加工などによる物理的方法あるいは蒸液による化学的方法により、平面基板K1の一面に凹凸を形成し、凹凸部2を有する基板1を作യする(図2

ຂ

(b))。 【0030】四凸形成の物理的方法としては、まず、平面基板K1上に感光性酸脂を全面整布後、フォトマスクを用いたフォトプロセスにより、凸部20を形成する部分の感光性数脂を残す。その後に、サンドブラストまたは、イオン照射により基板K1を削って凹部2aを得た後、感光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2を右した基板1を得る。

10031]また、磁光性樹脂を用いなくとも、凹部2 aに対応した関口部を有した金属マスクを中面結核K1 の直上に配置し、サンドプラストまたは、イオン照料を 上面から実施することで、凹凸部2を有した基板1を待 ることが可能である。さらに、凹凸形成の化学的方法と しては、まず、平面基板K1上に感光性樹脂を全面結布 後、フォトマスクを用いたフォトプロセスにより、凸部 2 bを形成する部分の磁光性樹脂を残ず。その後に、3 板K1に応じた整徴、倒えばガラス基板であればフッ酸 を用いて、基板K1をエッチングする。凹部2 aを得た 6、 磁光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2 aを得た

1を得る。
[0032]次に、図2(c)に示すように、基板1上に、光反射数6をスパック柱や蒸浴性等により全面成版する。続いて、その上に、感光性樹脂を全面執布後、フォトプロセスにより凹凸部2の段差部壁面2に筋分の路光性樹脂を残す。その後、エッチング液を用いて光反射膜6をエッチングする(図2(d))。例えば、光反射膜6にフルミニウムを用いた場合、エッチング液として

水酸化カリウムや熱リン酸などを用いる。 【0033】そして、感光性樹脂を取り除き、段差部頭

8

(f) に示すように、透明電極3をパターニングし、凸 その上に、図2 (e) に示すように、遊明電極3をスパ 部2 b 上の透明電極3 と段差部壁面2 c 上の光反射膜6 面2cに光反射数6が形成された基板1を得る。次に、 ッタ柱や蒸塩性等により全面成膜する。その後、図2 とが電気的に導通された基板1を得る。

タ法や森犂法等により、敷化シリコンなどの絶縁間、崩 化亜鉛等を主材料とする無機発光層、酸化シリコンなど [0034] 続いて、図3(a)に示すように、その上 の絶縁圏と順次、3層を積層成膜する。有機ELの場合 は、真空蒸着法やスピンコート法等により、成膜を行な に発光圀4を全面形成する。無機ELの場合は、スパッ

による成膜及びフォトプロセスによるパターニングを行 【0035】その後、その上に、スパッタ柱や蒸増法等 なうことにより、対向戦極5を形成する(図3

(b))。こうして、図1に示すEL業子100が完成 する。また、EL案子100は、以下に近べるような方 **法によっても製造できる。図4 (a) ~ (e) は、EL** 祭子100の製造方法の他の例を示す図である。

【0036】まず、平面基板K1上に、路明電極3を全 (b)). その後、サンドプラストまたはイオン照射に 面成膜し(図4(a))、その上に感光性樹脂を全面盤 布後、フォトマスクK2を用いたフォトプロセスにより 凸部2 bを形成する部分の感光性樹脂を残す(図4

より、基板K1及び透明電極3を削って凹部2 aを得た 感光性樹脂を剥がすことで、凹凸部2及び凸部2b 上に形成された透明電極3を有する基板1を得る(図4 [0037] なお、磁光性樹脂を用いなくとも、凹部2 の直上に配置し、サンドブラストまたはイオン照材を上 aに対応した開口部を有する金属マスクを平面基板K1 面から実施することでも、同様の基板1を得ることが可 能である。次に、光反射膜6を全面成膜し(図4

(d))、その上に、感光性樹脂を全面盤布後、フォト プロセスにより凹凸部2の段差部壁面2c部分の感光性 【0038】その後、エッチング被を用いて光反射膜6

を取り除くと、吸差部毀固2cに形成されて、凸部2b の透明電極3と電気的に導通した光反射膜6を有する基 板1が得られる。 続いて、その上に、図3同様に、発光 图4及び対向電極5を形成することにより、図1に示す をエッチングする (図4 (e))。 そして、磁光性徴脂 EL業子100が得られる

【0039】この図4に示す他の例においては、上記図 2及び図3に示す例に比べて、基板の凹凸加工と透明電 次に、本実施形態における光取り出し効率の向上作用に 極のパターニングとを同時にできるという利点がある。 **つまり、プロセスが簡略化可能で、低コスト化できる。** 

機ELを例にとったものである。また、図6は本発明者 等の試作品であり、図6中、図1のEL業子100と同 上述のように、図5は上記図14(a)に示した従来無 出し作用の説史図である図りや梦服した述べる。なな、 一部分には四一符号を付してある。

1) とガラス (屈折率: 1, 5~1, 65) の屈折率の **違いから、基板K1と空気の界面で全反射され、破線矢** 【0040】図5に示すような従来の平面基板(通常力 ラス製) K1においては、光路102のように、 基板K 1下面K1gに低角で入射する光は、空気(屈折率:

印で示す様に、基板K1の側面から強複する (光路10

[0041] この時の全反射の条件は、屈折率の違いか ら、臨界角のとして求まる。ここにおいて、Sina= (出射側の材料の屈折率/入射側の材料の屈折率) の関 **保があり、基板K1に屈折率:1.5のガラスを用いた 場合、臨界角のは42。となる。よって、発光面304** からの光のうち、この角度以上で入射する光は基板K1

にくくなる。しかしながら、この構造においても、段差 光、すなわち、図6に示す様に、凹凸部2の段差部毀面 れば、光路103のように、段差部壁面2cで全反射が 起こり、視野方向への光が取り出せる。よって、図5の 光路102のように、視野方向外となるように基板1下 部壁面2cへの光の入射角γが、臨界角α以下の光路の [0042] これに対して、図6に示すような基板1に 凹凸部2を設けた構造のE1業子においては、凹凸部2 の段差部豊面2cへの光の入射ァが、臨界角α以上であ 面1 bに入射する光が減少し、基板1の側面から脳換し 2 cから脳液する光路102のような光はある。 ಜ

る。そのため、図6に示した様な段差部壁面2cから猫 捜する光路102の光は無く、図1に示す様に、段差部 00は、脳洩経路である凹凸部2の段差部壁面2cに光 反射膜6を形成することで、段差部壁面2 c への入射角 [0043] これらに対して、本実脑形態のEL茶子1 によらず、全ての光が光反射膜6によって全反射され **壁面2 cでの反射光路103になる。** 

ミネッセンスによる発光を、光取出し側である基板1の 【0044】こうして、本実施形態では、エレクトロル ことができ、段差部騒画2cからの光の溜波を防止でき 00において、人基板下面への光の取り出し効率は、従来 **也面(基板下面)1b側から視野方向に効率よく取出す** る。ちなみに、本発明者らの検討によれば、EL茶子1 のものより向上させることができた。

(図8 (a)) でなくとも、図8 (b) 及び (c) に示 1mm程度が好ましい。また、図8は凹凸部2の段差部 す様な形状でもよい。また、段差の角度βは、30°か 【0045】ここで、凸部2bの突出剤さ即ち段熱の大 きさは、特に限定するものではないが、0. 1μmから 8状の各例を示す図であるが、段差部は直線的な形状

2

ついて、上記図5及び図6、及び、本実施形態の光取り

ち90。程度が好ましい。ここで、段差角度8は、テー は、小さな苺加工を施した後に、エッチング又はイオン パのついたダイシングソーで段差部を削ったり、また 照射により砕を広げて、凹部2 aを形成することで、 記範囲の段差角度βが得られる。

施形館は、発光層4下部の透明電極3を透過してきた光 の取り出し効率の向上を実現できるため、無機ELに比 保される。よって、本実施形態のように、マトリクス型 5. また、透明電極3は、金属製の光反射膜6と電気的 面16人の光の取り出し効率を向上させることができる [0047]また、本実施形態によれば、光反射膜6を 成しないことで、光反射膜6を凹部2gにて電気的に分 **に導通しているから、光反射膜6を補助電極として低抵** [0046] ところで、本実施形態によれば、基板1下 から、枯果的に、餌度の高いEL繋子または同一の輝度 を得るための投入電力の低下が実現できる。特に、本変 (例えば有機層の屈折率は1.6程度で1丁0やガラス ほぼ段差部駐面2 cのみに形成し、凹部2 a 底面には形 所させているから、隣接する強明電極3同士の絶縁が循 に近い) における光の取り出し効率の向上効果が高い。 ペイ、透明電極3と発光面4の屈折率が近い有機EL EL業子において部分表示可能なEL案子を提供でき

反射膜6を補助配極として使用すると、10インチ以上 [0048] さらに、この光反対数6を補助電極とする ことにより、透明電極3の導電性の低さによる電圧効果 に起因する輝度むらの低減につながる。例えば、有機臣 し来子の場合、補助電極を使用しないと、輝度むらが目 いわれている。本発明者等の検討によれば、金属製の光 立たないディスプレイの最大サイズは、対角数インチと の大画面化が奥現可能である。

は本実施形態の第1例としてのEL繋子200の平面構 態)本実施形態は、全面表示型のEL案子に関するもの で、上記第1実施形態を変形したものである。図9に本 [0049] さらに、光反射膜6は、ガラスや透明電極 に比べ熱伝導性の高い金属膜を用いるため、EL茶子の り、熱的な素子劣化を防止することが可能である。結果 成図、(b)は本実施形態の第2例としてのE1 発子3 00の平面構成図、(c)は(a)及び(b)のA-A なお、図9 (a) 及び (c) の各平面図は、発光暦4と **実施形態に張るELサイを示す。図9において、(8)** 校恒図、 (d) lt (c)のA-A陸通の牧形倒である。 として、茶子の長寿命化が達成できる。 (第2 実施形 発光の際の発熱を高率よく伝搬させることが可能であ 対向電極5は省略してある。

[0050] 図9 (a) 及び(b) に示す様に、EL幹 金属製の光反射膜6を段差部壁面2cを含む凹部2aの 全面に形成し、隣接する透明電極3と光反射膜6とを電 気的に導通したことが、異なるところである。これは、 子200は、上紀図1に示すEL案子100に比べて、

ころかある。

9

9

光反射膜6のパターニング形状を変えることで製造でき、

特限2000-77181

る。EL茶子300では、凸部2b及び透明電極3を平 め、全ての方向において、上記図6に示したような段差 [0051] また、図9 (c) 及び (d) に示すEL袋 子300は、図9 (a) 及び(b) に示すEL券子20 面円形とし略千島状に配列させているため、各透明粒極 **部段回2 cから溢皮する光路10 2が無く、殴も光の段** 0 において、透明電極3の形状と配置を変えたものであ 3の円形周辺が全て光反射膜6で限われている。そのた り出し効率が向上する。

填)とすることが可能となる。従って、基板1の単位面 透明電攝3を、基板1平面内で過も細密な配置(段密光 **預当たりの透明電極3の割合を多くとることが可能であ** り、開口率が高く、面全体で高輝度なEL茶子が収現可 [0052] また、凸部2b及び発明包括3が平岡円形 であるため、図示例のように略千島状の配列によって、 飾いある。

[0053] ここで、両EL繋子200、300におい ては、そのA-A財画は、図9(c)のように、単に凹 した構造である。ここで、光反射数6の凹部28への形 は光反射膜6上部の凹部を埋めるように絶解困7を配置 も、図9 (d) に示すようなものでもよい。図9 (d) 部2 a 全体が光反射数6で埋まっているものでなくと 成は、通常の成膜方法で行なわれる。 2

[0054] しかし、道体、成模選成は成製面内や一部 であり、従って膜厚も均一であるために、成膜面である 基板1の一面1a上に凹凸があると、この凹凸を継承し な場合、図9 (d) の構造をとることで、透明覚極形成 時の基板の平滑性を向上でき、安定して透明電極が形成 は、光反射膜6上部に凹部が形成されやすい。このよう **た形で光反射膜6が成膜される。そこで、凹部2aで** 

ಣ

【0055】以上、本実施形盤について、主として上記 第1 実施形態とことなる部分について述べてきたが、本 実施形態によれば、金属製の光反射膜6を段差部壁面2 cを含む凹部2gの全面に形成し、隣接する切1d1極3 と光反射棋6とを電気的に導通し、結果的に全ての透明 電極3を導通させているため、上記第1 実施形盤とは逆 に全面投示型のEL茶子を提供できる。また、それ以外 については、上記第1 実施形態同様の作用効果を挙す [0056] (第3英施形盤) 本類3英施形態を図10 に示す。図10に示す様に、本典簡形盤のEL寮子40 0は上記第1実施形盤を変形したものであり、基板1の 四凸部2を、基板そのものを削るのではなく、基板1の 一面1a上に突出して形成された「岐部材8を凸部2bと し、基板1一面1aのうち膜部材8の非形成部を凹部2 aとして構成したことが、上記第1実施形態と異なると 特開2000-77181

8

(図図)

[<u>図</u>]

11 (a) ~ (c) を移開して述べる。まず、基板1の [0058] 次に、本実施形協の製造方法について、図 等、公知の成膜方法を用いて、膜部材8を全面成膜する (図11 (a))。 次に、その上に、凹部2 a 形成部分 に関口部を有するマスクK3を、レジスト等により形成 一面18上に、スパッタ法、森犂法、スピンコート法 寸名 (図11(b)). 【0059】そして、サンドブラスト若しくはイオン照 射等、またはエッチング液を用いたエッチング等の、物 理的又は化学的方法により、マスクK3の開口部の膜部 材8を除去し、マスクK3を剥離する (図11

(c))。こうして、残った蚊部材8を凸部2bとし除 去部分を凹断2aとした凹凸部2が、基板1の一面1a

[0060] その後、上記第1東施形態同様に、透明電 面3をパターニング形成し、その上に、発光層4及び対 **向低値5を形成することにより、EL囃子400が作製** 段差部暨面2 c となるが、この部分に光反射膜6 が形成 されており、上記第1 実施形態と同様の作用効果を奏す される。そして、本皮施形館では、以部材8の側面が、

[0061] (第4実施形盤) 本実施形盤を図12に示 す。本実施形態のEL祭子500は、上記第1実施形態 を変形したものであり、図1に示すEL菜子100にお ここで、図12では、E1株子500において、路明館 極3及び絶縁物9の上に形成されている発光層4及び対 いて、各回部2aに、絶録物9を配置した構造である。 向配極5は省略してある。

り、EL森子を長時間隔割した数の過明電極3端部の電 【0062】このような構造をとることで、上配第1実 施形態と同様の作用効果を奏するとともに、透明電極3 **独部の数型な形状による臨街独中点を無くすことによ** 

気的リークを防止することが可能である。(第5実施形 9 (c) に示すEL券子200叉は300において、反 題) 本実施形盤を図13に示す。本実施形態のEL案子 600は、上記第2英施形盤を変形したものであり、図 13においても、光反射膜6及び透明電極3の上に形成 対防止膜10、11を付与したものである。ここで、

を設け、図13(b)では、凸部2bと透明電極3との 間に反射防止膜11を設けている。ここで、反射防止膜 [0063] 図13(a)では、EL数子200又は3 00において、基板1他面1b全面に、反射防止膜10 10、11は、所定の可視光を吸収するフィルタ効果を 1.1に対して、逆に外からすなわち視野方向から入好し 育する材料で構成された複膜であり、反射防止膜10、 されている発光層4及び対向電極5は省略してある。 た光が、反射防止膜で反射するのを防止する。

【0064】 (他の実施形数) なお、凹凸部の原面形状 は、可能であるならば上記以外に組み合わせて用いても 及び平面形状は上記実施形態に限定されるものではな 、、適宜設計変更可能である。また、上記各実施形態

# 【図画の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係るEL茶子を示す説 月図である

[図2] 上記簿1実施形態に係るEL菜子の製造工程の - 因を示す囚である。

[図4] 上記第1実施形倣に係るEL菜子の製造工程の 【図3】図2に続く製造工程を示す図である。

ຂ

[図5] 従来のEL案子における光取り出し作用の説明 白の例を示す図である。 図である.

【図6】本発明者らの試作品における光取り出し作用の 党明図である。

【図7】本発明の光取り出し作用の説明図である。

【図8】本発明の凹凸部における段差部形状の各例を示 「図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係るEL素子を示す説 明図である。

【図10】本発明の第3実施形態に係るEL案子を示す 説明図である. 【図11】上記第3実施形倣に係るEL券子の製造工程 を示す図である。 【図12】本発明の第4実施形態に保るEL素子を示す 説明図である.

【図13】本発明の第5実施形態に係るEL 楽子を示す 説明図である.

【図14】 従来の日1 株子構造を示す図である。 (作号の説明)

\$

|…基板、1 a…基板の一面、1 b…基板の他面、2… 3…透明電極、4…発光層、5…対向電極、6…光反射 四凸部、2 a…凹部、2 b…凸部、2 c…段差部壁面、 贷、8…股部材

[図10]

305 304 306 (<u>8</u> 5) (区図3) 3 [図2] 3  $\widehat{\Xi}$ 3 3 હ ਉ • £

特開20000-77181

(6)

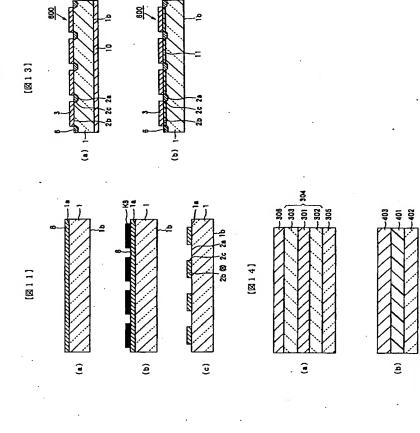
[图 7]

[🛚 4]

3

Ê

3



[図12]

レロントページの統件

(12)発明者 城戸 埼二 东县県北葛城郡広陵町馬見北9丁目4番地

(72)発明者 石川 岳史 愛知県刈谷市昭和町1丁目1番地 株式会 社デンソー内 ドターム(移身) 3K007 AB00 AB02 AB03 AB05 BA06 BB06 CA00 CA01 CB01 DA00 DA02 DA05 DB02 EB00 EB01 FA00 FA01

9 [6図] 3

3

[88] 3

•

9

200, 300 9 200, 300